

ENCULTURAÇÃO MATEMÁTICA E PENSAMENTO ALGÉBRICO NA INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE FUNÇÃO EM DOIS LIVROS DIDÁTICOS

Francisco de Moura e Silva Júnior – Barbara Lutaif Bianchini

Prof.franciscojr@ig.com.br – barbaralb@gmail.com

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - Brasil

Tema: Pensamento Algébrico

Modalidade: CB

Nível educativo: Médio

Palavras-chave: Educação Algébrica; Pensamento Algébrico; Enculturação Matemática.

Resumo

No presente artigo temos por objetivo apresentar uma das etapas de um projeto de pesquisa de doutorado, constando de uma análise de dois livros didáticos do 1º ano do Ensino Médio escolhidos por professores de uma determinada escola da rede estadual paulista. Neste artigo apresentamos uma análise da atividade introdutória ao estudo de função apresentada nesses dois livros, investigando se e como os categorizadores do pensamento algébrico foram tratados, bem como a possibilidade de conexão destes com os aspectos de um currículo enculturador descrito por Bishop (1999). Adotamos como categorizadores do pensamento algébrico os descritos por Silva (2012) em sua pesquisa que foram adaptados de Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005). A metodologia adotada foi a análise de conteúdo proposta por Bardin (2009). A atividade introdutória de cada um dos livros propiciou o desenvolvimento de seis categorizadores do pensamento algébrico, enquanto que em relação à enculturação matemática predominou as atividades interculturais de contar e explicar; os princípios da acessibilidade, do formalismo e do poder explicativo; os valores do progresso, da abertura e do mistério; e o componente simbólico de um currículo enculturador.

Introdução

No presente artigo temos por objetivo apresentar uma das etapas de um projeto de pesquisa de doutorado, constando de uma análise de dois livros didáticos do 1º ano do Ensino Médio escolhidos por professores de uma determinada escola da rede estadual paulista. Nesse artigo apresentamos uma análise da forma como esses dois livros introduzem a noção de função, investigando se e como os categorizadores do pensamento algébrico foram tratados, bem como a possibilidade de conexão destes com os aspectos de um currículo enculturador descrito por Bishop (1999).

Bishop (1999) defende um currículo de Matemática com enfoque cultural. Nessa abordagem cultural, Bishop (1999) destaca seis atividades interculturais, sendo elas: contar, medir, localizar, desenhar, jogar e explicar. O autor destaca também seis valores presentes em um currículo enculturador: racionalismo, objetismo, abertura, controle, progresso e mistério,

Pela relação dos valores mencionados por Bishop (1999) com as seis atividades interculturais emergem cinco princípios: acessibilidade, representatividade, poder explicativo, formalismo e concepção ampla e elementar. Para satisfazer esses cinco princípios, Bishop (1999) estrutura um currículo de enculturação matemática em três componentes, sendo eles: componente simbólico, componente cultural e componente social.

Procuramos nesse artigo investigar a forma como essas atividades interculturais, valores, princípios e componentes foram tratados e sua relação com os aspectos categorizadores do pensamento algébrico.

Adotamos como aspectos categorizadores do pensamento algébrico os descritos por Silva (2012) que foram adaptados de Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), sendo eles:

Indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico	
1	Estabelecer relações/comparações entre as expressões algébricas em língua natural ou padrões geométricos.
2	Perceber e tentar expressar estruturas algébricas correspondentes a uma situação problema.
3	Produzir mais de um modelo algébrico para uma mesma situação-problema.
4	Produzir vários significados para uma mesma expressão algébrica.
5	Interpretar uma igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões algébricas.
6	Transformar uma expressão algébrica em outra equivalente mais simples.
7	Desenvolver algum tipo de processo de generalização.
8	Perceber e tentar expressar regularidades ou invariâncias.
9	Perceber o uso da variável como incógnita.
10	Perceber o uso da variável como número genérico.
11	Perceber o uso da variável como relação funcional.
12	Desenvolver a linguagem simbólica ao expressar-se matematicamente.

Fonte: Silva, 2012, p. 41

Metodologia

Adotamos como metodologia a análise de conteúdo descrita por Bardin (2009), que segundo a autora está subdividida em três pólos cronológicos: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A pré-análise é a fase de escolha dos documentos e formulação das hipóteses que fundamentem a interpretação final. Nessa fase escolhemos analisar dois livros didáticos escolhidos por professores de uma determinada escola da rede estadual paulista, com a intenção de investigar a forma como estes introduzem a noção de função, procurando identificar os categorizadores do pensamento algébrico evidenciados e a relação destes com os aspectos de um currículo enculturador. O primeiro livro escolhido foi o intitulado: *Matemática - Contexto e aplicações – Volume 1*, doravante denominado L1, do autor Luiz Roberto Dante. O segundo livro escolhido foi o intitulado *Matemática: Ciência e aplicações – Volume 1*, doravante denominado L2, dos autores Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn, Roberto Périgo e Nilze de Almeida.

A segunda fase da análise de conteúdo, segundo Bardin (2009) é a exploração do material. Nessa etapa apresentamos um panorama geral de cada livro.

Enquanto que a terceira fase da análise de conteúdo é a interpretação e inferência acerca dos dados coletados.

Segue a análise relacionada a segunda e a terceira fase da análise de conteúdo.

Análise do Livro L1

O livro L1 é composto por 12 capítulos, dos quais 6 capítulos são dedicados ao estudo de função, sendo eles:

- Capítulo 3: Função;
- Capítulo 4: Função Afim;
- Capítulo 5: Função Quadrática;
- Capítulo 6: Função Modular;
- Capítulo 7: Função exponencial;
- Capítulo 8: Função Logarítmica.

Nesse artigo nosso foco foi o capítulo 3, no qual se introduz a noção de função. Esse capítulo se inicia com o seguinte trecho:

O conceito de função é um dos mais importantes da Matemática e ocupa lugar de destaque em vários de seus ramos, bem como em outras áreas do conhecimento. É muito comum e conveniente expressar fenômenos físicos, biológicos, sociais, etc., por meio de funções. Daí a importância de seu estudo mais detalhado no Ensino Médio.

Inicialmente estudaremos as ideias intuitivas ligadas à noção de função e, em seguida, vamos aprofundar e estudar mais formalmente esse importante conceito. (Dante, 2010, p.72)

Pelo trecho analisado podemos constatar a evidencia que será dada nesse capítulo aos princípios de um currículo enculturador proposto por Bishop (1999), como o princípio da acessibilidade, da concepção ampla e elementar, da representatividade e do formalismo.

O princípio da acessibilidade foi notado ao se afirmar que o estudo terá início explorando-se as ideias intuitivas ligadas à noção de função para em seguida se aprofundar no assunto em discussão.

O princípio do formalismo também é percebido na citação no momento do aprofundamento do assunto, ao se formalizar a noção de função.

O princípio da concepção ampla e elementar também foi observado nessa citação, pois ao se mostrar a preocupação em detalhar o assunto estudado, considera-se que de alguma forma já foi tratado no Ensino Fundamental, buscando-se então uma concepção ampla ao fazer relações das ideias matemáticas em diferentes contextos, porém ao mesmo tempo apresenta uma concepção elementar, que gradativamente se constrói.

O princípio da representatividade é notado no momento que se afirma a importância do conceito de função dentro da própria Matemática, mas também sua importância para explicar determinados fenômenos, e suas relações nas diferentes áreas do conhecimento.

Em seguida foi apresentada no L1 uma atividade introdutória ao estudo de função, relacionando o número de litros de gasolina e o preço a pagar:

Considere a tabela a seguir que relaciona o número de litros de gasolina comprados e o preço a pagar por eles (em maio de 2009). Observe que o preço a pagar é dado em função do número

de litros comprados, ou seja, o preço a pagar depende do número de litros comprados.

Nº de litros	Preço a pagar (R\$)
1	2,40
2	4,80
3	7,20
4	9,60
⋮	⋮
x	

Preço a pagar = 2,40 vezes o número de litros comprados ou $p = 2,40 x$, que é a lei de formação ou fórmula matemática da função ou regra da função.

Fonte: Dante, 2010, p. 72.

Em relação ao pensamento algébrico a atividade possibilita que o professor conduza os alunos a estabelecer relações entre expressões algébricas em língua natural (indicador 1); perceber e tentar expressar estruturas algébricas correspondentes a uma situação-problema (indicador 2); desenvolver algum tipo de processo de generalização (indicador 7); perceber e tentar expressar regularidades (indicador 8); perceber o uso da variável como número genérico (indicador 10); desenvolver a linguagem simbólica ao expressar-se matematicamente (indicador 12).

A respeito dos princípios de um currículo enculturador, podemos afirmar que esta atividade introdutória evidenciou os cinco princípios descritos por Bishop (1999).

O princípio do poder explicativo pode ser evidenciado no momento em que o estudante apresenta as estratégias utilizadas para chegar à lei de formação solicitada, justificando suas escolhas e explicando suas ideias.

A atividade pode propiciar também a concepção ampla e elementar, ao apresentar de forma clara, ideias matemáticas em diferentes contextos.

O princípio do formalismo também foi vislumbrado nessa atividade ao se articular conceitos matemáticos com saberes informais e técnicos.

O princípio da acessibilidade foi verificado pela preocupação em respeitar a capacidade intelectual do discente, sendo seu enunciado acessível e claro.

O princípio da representatividade também foi observado nessa atividade, pela preocupação em mostrar justificativas para atingir os objetivos e metas esperados.

Das seis atividades interculturais mencionadas por Bishop (1999) como presentes em um currículo visando uma enculturação matemática, a atividade denominada explicar é a mais evidenciada no exemplo do L1.

Sobre os valores mencionados por Bishop (1999) observamos nessa atividade introdutória a ideologia do racionalismo, o sentimento de progresso e a sociologia da abertura.

O racionalismo ficou evidenciado na busca pela abstração para se construir a lei de formação representada na situação proposta. Já o sentimento de progresso foi observado ao se propiciar no exemplo que o aluno mobilize determinados conhecimentos para resolver o problema, que pode levá-lo a fazer novas descobertas, perceber novas propriedades e construir novo saber.

A sociologia da abertura ficou evidente na atividade introdutória proposta, pois, reforça a ideia de que o currículo de Matemática deve ser acessível, aberto e pertencer a todos.

Dos três componentes de um currículo enculturador propostos por Bishop (1999) uma ênfase maior foi dada ao componente simbólico.

Análise do Livro L2

O livro L2 é composto por 13 capítulos, sendo dedicados 6 capítulos ao estudo de função, nosso foco de análise nesse artigo foi o capítulo 2, intitulado *Função*. Esse capítulo inicia com o seguinte trecho:

No estudo científico de qualquer fato sempre se procura identificar grandezas mensuráveis ligadas a ele e, em seguida, estabelecer as relações existentes entre essas grandezas. (Iezzi et al., 2004, p. 28)

Na citação fica evidente o princípio da concepção ampla e elementar ao se procurar relacionar conteúdos de Matemáticas em diferentes contextos e a diferentes áreas do saber. Outro princípio evidenciado é a representatividade ao se observar a importância das relações internas existentes na própria Matemática.

Em seguida é apresentada no L2 uma atividade introdutória como exemplo, sendo ela:

Uma barraca de Praia, em Fortaleza, vende copos de sucos naturais ao preço de R\$ 0,80 cada. Para não ter de fazer contas a toda hora, o proprietário da barraca montou a seguinte tabela:

Nº de copos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preço (R\$)	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00

Nesse exemplo estão sendo medidas duas grandezas: o número de copos de suco e o respectivo preço. A cada quantidade de copos corresponde um único preço. Dizemos, por isso, que o preço é função do número de copos de suco. Aqui é possível achar uma fórmula que estabelece a relação de interdependência entre o preço (y) e o número de copos de suco (x): $y = 0,80 \cdot x$

Fonte: Iezzi et al, 2004, p. 28

A atividade introdutória proposta no L2 pode propiciar o desenvolvimento dos seguintes aspectos categorizadores do pensamento algébrico: perceber e tentar expressar estruturas algébricas correspondentes a uma situação-problema (indicador 2); desenvolver algum tipo de processo de generalização (indicador 7); perceber e tentar expressar regularidades (indicador 8) e perceber o uso da variável como número genérico (indicador 10).

Dos princípios de um currículo enculturador ficaram mais evidenciados na atividade proposta, o princípio da acessibilidade e da concepção ampla e elementar. Enquanto que a respeito dos valores ficaram mais em evidência a ideologia do racionalismo e a sociologia da abertura. Dos componentes de um currículo enculturador novamente o componente simbólico foi o mais evidenciado.

Considerações finais

Neste artigo nosso objetivo foi apresentar uma análise realizada em dois livros didáticos do 1º ano do Ensino Médio, mais especificamente analisamos a atividade introdutória ao estudo de função.

A respeito dos aspectos categorizadores do pensamento algébrico que apareceram na atividade introdutória de ambos os livros observamos os seguintes: perceber e tentar expressar estruturas algébricas correspondentes a uma situação-problema (indicador 2); desenvolver algum tipo de processo de generalização (indicador 7); perceber e tentar expressar regularidades (indicador 8); perceber o uso da variável como número genérico (indicador 10); desenvolver a linguagem simbólica ao expressar-se matematicamente (indicador 12).

Em relação as atividades interculturais o exemplo introdutório desses livros favorece o trabalho com o a atividade de explicar.

Dos valores de um currículo enculturador, uma ênfase maior foi dada ao racionalismo, a abertura e ao progresso.

Os princípios de um currículo enculturador mais evidenciados foram o da acessibilidade e da concepção ampla e elementar.

O componente simbólico foi praticamente o único contemplado nas atividades analisadas, em detrimento ao componente cultural e social.

Referências bibliográficas

- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bishop, A. (1999). *Enculturação Matemática: a Educação Matemática desde uma perspectiva cultural*. Barcelona: A&Gráfic.
- Dante, L.R (2010). *Matemática: Contexto e Aplicações*. São Paulo: Editora Ática.
- Fiorentini, D.; Fernandes, F.L.P.; Cristovão, E. M. (2005). *Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico*. In: Seminário Luso-Brasileiro de investigações matemáticas no currículo e na formação dos professores, Lisboa.
- Iezzi, G. et al. (2004). *Matemática: Ciência e Aplicações*. São Paulo: Editora Atual.
- Silva, A.Z. (2012). *Pensamento algébrico e equações no Ensino Fundamental: uma contribuição para o Caderno do Professor do oitavo ano*. (Dissertação de Mestrado Profissional). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.